

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 5 月 31 日 (31.05.2001)

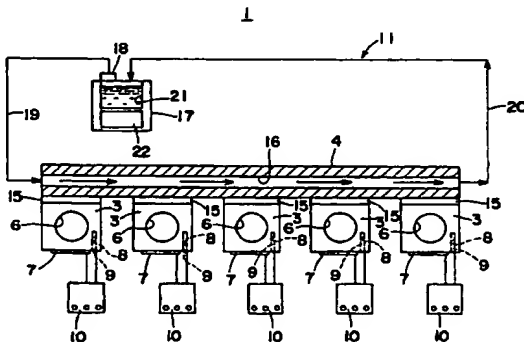
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/38947 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G05D 23/19 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP00/08265 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大木裕太 (OHKI, Yuta) [JP/JP]; 〒362-0074 埼玉県上尾市春日1丁目20番11号 サンパーク春日102号 Saitama (JP).
(22) 国際出願日: 2000 年 11 月 24 日 (24.11.2000) (74) 代理人: 木戸一彦 (KIDO, Kazuhiko); 〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町1丁目9番16号 丸石第二ビル Tokyo (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): GB, JP, US.
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 599 年 11 月 26 日 (26.11.1999) JP 添付公開書類:
特願平 11/336480 国際調査報告書
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 有限会社 アイラー千野 (EYELA-CHINO INC.) [JP/JP]; 〒180-0002 東京都武蔵野市吉祥寺東町3丁目6番12号 Tokyo (JP). 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SAMPLE TEMPERATURE REGULATOR

(54) 発明の名称: 試料温度調節器



(57) Abstract: A sample temperature regulator wherein a heating block (3) equipped with a holder (6) for a sample vessel and a temperature-regulatable heater (7), and a cooling block (4) equipped with a cooling mechanism (11) are joined together through a connecting plate (15) made of a material having lower heat conductivity than those of both blocks. This arrangement ensures that heat transmission between the both blocks is low, that the temperature regulating ranges for both blocks are wide, and that heating and cooling performance is increased. Further, the temperature regulator which is simple and compact in construction, has improved service life and can be provided at low cost.

(57) 要約:

試料容器の保持部 (6) と温度調節可能なヒーター (7) とを備えた加熱用ブロック (3) と冷却機構 (11) を備えた冷却用ブロック (4) とを、両ブロックよりも熱伝導率の小さい材質で形成された接合板 (15) を介して結合した温度調節器である。この構成により、両ブロック間の熱伝達が小さく、両ブロックの温度調節範囲が広く、加熱及び冷却能力も大きくなる。また、温度調節器が簡単かつコンパクトな構造になり、耐久年数が向上するとともに、安価に提供することができる。

BEST AVAILABLE COPY

WO 01/38947 A1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

明 細 書

試料温度調節器

5

技術分野

本発明は、試験管、マイクロチューブ、マイクロプレート、フラスコ等の試料容器内の試料を設定温度に調節する試料温度調節器に関する。この温度調節器は、恒温器や有機合成装置の反応部に利用される。

10

背景技術

前記試料温度調節器は、アルミブロックで形成されたものが多く使用されており、このアルミブロックを、ヒーターで加熱するものや、冷媒流路を流れる冷媒で冷却するものが知られている。また、加熱後に冷却あるいは冷却後に加熱を要する実験等に用いるために、1つのアルミブロックで加熱と冷却の両方を行う温度調節器も存在している。この加熱と冷却の両方を1つのアルミブロックで行う温度調節器には、ペルティエ素子によるもの、冷媒循環装置と加熱コイルとを組み合わせた低高温用外部循環装置によるもの、冷媒流路を有するアルミブロックにヒーターを設けたもの等がある。

ところが、ペルティエ素子による試料温度調節器は、試料容器内の試料の液量に対して素子のパワーが非力で温度範囲が十分ではなく、高価で、素子自体の寿命が短い等の欠点があるため、有効な手段とはならなかった。低高温用外部循環装置による温度調節器は、可能温度調節範囲が循環液の種類に依存し、一般的に使用されている循環液では、 $-60^{\circ}\text{C}\sim+65^{\circ}\text{C}$ 、 $-40^{\circ}\text{C}\sim+120^{\circ}\text{C}$ 、 $+10^{\circ}\text{C}\sim+200^{\circ}\text{C}$ 、 $+50^{\circ}\text{C}\sim+250^{\circ}\text{C}$ の温度調節範囲で、この範囲外の温度調節の場合には、循環液の交換が必要であった。しかも、低高温用外部循環装置は、設置温度範囲を変更する際に、数リットルの循環液の温度を変えなければならないため、温度上昇及び降下の速度が著しく遅く、1つのアルミブロックに複数設置された試料容器が全て同一温度になってしまう。このため、複数の試料容

器をそれぞれ異なる温度にしたい場合には、異なる温度に加熱又は冷却した複数のアルミブロックを準備しなければならなかった。

冷媒流路を有するアルミブロックにヒーターを設けた温度調節器は、アルミブロック冷却後の加熱の際に、冷媒流路内の冷媒にヒーターの熱が奪われ、アルミ
5 ブロックの温度上昇が遅くなるとともに、冷媒の温度が上昇して冷媒循環装置の冷却効率を低下させる。さらに、この温度調節器は、加熱温度が冷媒の沸点よりも高い場合には冷媒の沸騰を招くことになるため、冷媒を一旦排出してから加熱を行わなければならないか、より沸点の高い冷媒に入れ替えなければならなかった。

10 また、冷媒流路を有するアルミブロックにヒーターを設けた温度調節器は、ヒーターから冷媒に与える熱量が大きい。このため、前記アルミブロックを複数個設置して、各アルミブロックを異なる温度に設定する場合には、隣り合ったアルミブロックの設定温度に極端な差を設けると、隣接するアルミブロック同士が冷媒を介して相互に影響しあって精密な温度調節が困難であった。このため、各アル
15 ミブロック同士の設定温度幅を狭くしないと、異なる温度に長時間保持するのが難しい。

さらに、有機合成実験を行う場合に、試料容器内の反応液の加熱により気化した成分が、大気中に発散されることは好ましくない。このため、試料容器上部に
20 装備したガラス製の還流塔を冷却することにより、気化した成分を液体にして試料容器内に戻す還流処理が必要であった。複数の試料容器を還流処理する場合には、各試料容器に装備した各還流塔に水冷配管等の冷却機構を付設するので、試料容器の数が増えるほど、還流塔や冷却機構の設置と取り外しが煩雑であった。
しかも、還流塔と冷却機構を付けたままで複数の試料容器を振盪攪拌すると、攪拌力が強い場合に、振動により還流塔や冷却機構が破壊される虞があった。

25 本発明の第1の目的は、温度調節範囲が広く、加熱及び冷却能力も大きく、簡単かつコンパクトな構造で、長持ちする試料温度調節器を提供することにある。

本発明の第2の目的は、複数の試料の温度調節が独立して行える試料温度調節器を提供することにある。

本発明の第3の目的は、試料の還流処理も可能な試料温度調節器を提供するこ

とにある。

発明の開示

本発明の試料温度調節器は、試料容器の保持部と温度調節可能なヒーターとを備えた加熱用ブロックと、冷却機構を備えた冷却用ブロックとを含んでいる。第1の態様 (a s p e c t) は、両ブロック同士が接合板によって結合され、該接合板が、両ブロックよりも熱伝導率の小さい材質で形成されている。第2の態様 (a s p e c t) は、両ブロック同士が直接結合され、前記冷却用ブロックが、前記加熱用ブロックよりも熱伝導率の小さい材質で形成されている。

これらの態様による試料温度調節器は、両ブロック同士を一体に結合しているから、構造が簡単で、衝撃や振動に強く、耐久年数も長く、価格も安価である。両ブロックを一体に結合しても、両ブロックよりも熱伝導率の小さい材質で形成されている接合板又は前記加熱用ブロックよりも熱伝導率の小さい材質で形成されている冷却用ブロックによって、加熱用ブロックの熱が冷却用ブロックに移動する速度を制限しているので、冷却用ブロックの温度を長時間維持したまま加熱用ブロックを所定の設定温度に調節することができる。

この温度調節器は、加熱用ブロックと冷却機構との間に、加熱用ブロックよりも熱伝導率の小さい材質が介在しているため、冷却用ブロックを冷却する冷媒は加熱用ブロックからの熱影響を受けにくい。したがって、この温度調節器は、加熱用ブロック、又は該ブロック及び試料容器内の試料を冷却する際に、従来のように高温になった冷媒の冷却を待たなくとも、すみやかに加熱用ブロックの冷却を開始できる。加熱用ブロックが設定温度まで冷却されると、ヒーターの温度調節によって加熱用ブロックの温度は維持される。また、加熱用ブロックを昇温する際には、ヒーターの熱が冷媒に奪われないため、加熱用ブロックの温度上昇が速い。

したがって、この温度調節器は、従来よりも加熱速度及び冷却速度が速く、また、広い範囲で精密な温度調節を行うことができる。さらに、温度域によって冷媒を交換する必要がないので、冷却、加熱に際して手間を要さない。また、より能力の高い冷却装置を用いればそれに応じた冷却能力を得ることができる。

両態様において、前記冷却用ブロックに、前記加熱用ブロックを複数個結合することも可能となる。この態様によれば、両ブロックがそれぞれのブロックの熱影響を受けにくいため、各加熱用ブロックを異なる温度に設定することができ、1 5 1 台の温度調節器で同時に複数種類の独立した温度調節が可能となり、コンパクトな形体であるため、恒温器や有機合成装置の温度調節部への利用価値が高く、自動機の温度調節部分に有効である。

前記冷却用ブロックに、前記試料容器の上部が接触する還流用ブロックを設けると、簡単な構造の還流装置により試料容器の上部を冷却することができる。また、このような構造の還流装置は振動に強い。さらに、還流用ブロックの温度は、冷却用ブロックの温度付近まで冷却可能で、冷却用ブロックを極低温まで冷却すれば、還流温度を低く保持できるため、コンパクトな構造ながら従来よりも還流能力を高くできる。 1 0

なお、本発明の試料容器は、例えば、試験管、マイクロチューブ、マイクロプレート、フラスコ等である。本発明に使用できるヒーターとしては、以下の実施形態に示す面板ヒーターのほかに、加熱用ブロックに形成した装着凹部に差し込み可能なカートリッジヒーターを用いることができる。本発明に使用できる冷却機構としては、以下の実施形態に例示した液体又は気体の冷媒やペルティエ素子が使用できる。 1 5

液体冷媒としては、アルコール（エタノール、メタノール等）、エチレングリコール及びその水溶液、プロピレングリコール及びその水溶液、シリコンオイル及びフッ素化された不活性な液体等の不凍液が好適に使用可能である。また、気体冷媒としては、フロンガス（R 2 2、R 2 3、R 1 3 4 A 等）、エチレンガス（R 1 1 5 0 等）プロパンガス及びメタンガス等や、さらには、液体窒素及び液体アルゴン等の不活性な液化ガスをガス化したものが好適に使用可能である。 2 0

本発明に使用できる加熱用ブロックの温度検出用のセンサーとしては、以下の実施形態に示す加熱用ブロックに形成した装着凹部に差し込み可能なカートリッジセンサーのほかに、加熱用ブロックの壁面に装着する面板センサーを用いることができる。 2 5

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の温度調節器の第 1 実施形態を模式的に表した一部断面平面図である。

図 2 は、第 1 実施形態の一部断面正面図である。

5 図 3 は、第 1 実施形態の一部断面側面図である。

図 4 は、本発明の温度調節器の第 2 実施形態を模式的に表した一部断面平面図である。

図 5 は、本発明の温度調節器の第 3 実施形態を模式的に表した一部断面平面図である。

10 図 6 は、本発明の温度調節器の第 4 実施形態を模式的に表した一部断面平面図である。

図 7 は、本発明の温度調節器の第 5 実施形態を模式的に表した一部断面側面図である。

図 8 は、第 5 実施形態において、還流用ブロックの一部断面平面図である。

15 図 9 は、第 5 実施形態において、試験管とリングの接触状態を示す一部断面図である。

図 10 は、本発明の温度調節器の第 6 実施形態を模式的に表した一部断面側面図である。

20 図 11 は、本発明の温度調節器の第 7 実施形態を模式的に表した一部断面平面図である。

図 12 は、第 7 実施形態の一部断面側面図である。

発明を実施するための最良の形態

25 以下、本発明の第 1 乃至第 7 実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、これらの実施形態において、共通する要素には同一の符号を付し、適宜その説明を簡略にする。

これらの実施形態に示す温度調節器 1 は、試験管 2 を保持する加熱用ブロック 3 と、前記試験管 2 の冷却用ブロック 4 と、冷却用ブロック 4 上部に立設されて前記試験管の上部に接触支持する還流用ブロック 5 とを含んでいる。

前記加熱用ブロック 3 は、アルミ合金等の金属により立方体状に形成され、上面に試験管 2 の保持穴 6 を有しているとともに、側面に装着された面板ヒーター 7 と装着凹部 8 に差し込まれた温度検出用のカートリッジセンサー 9 とを備えている。該ヒーター 7 と該センサー 9 は、温度コントローラー 10 に接続され、該センサー 9 の検出温度に基づいて、前記ヒーター 7 を温度調節可能にしている。前記冷却用ブロック 4 は、アルミ合金等の金属により角柱状に形成され、該冷却ブロック 4 を冷却するための冷却機構 11 を備えている。

前記還流用ブロック 5 は、冷却用ブロック 4 に着脱可能に立設される支柱 12 と、該支柱 12 の上部から加熱用ブロック 3 の上方位置に突出する腕部材 13 とを含んでいる。該腕部材 13 は、加熱用ブロック 3 の保持穴 6 に対応する位置に、試験管 2 の挿通孔 14 を有している。前記保持穴 6 に保持された試験管 2 は、その上部壁が挿通孔 14 の内周壁に接触する。該試験管 2 の上部壁には、冷却用ブロック 4 の冷熱が支柱 12 及び腕部材 13 を介して伝達され、試験管 2 の上部が冷却される。この冷却により、前記ヒーター 7 により加熱されて気化した試験管 2 内の試料の成分は、凝縮して試験管 2 内の試料内へ還流される。

上述の基本的構成を具備している本発明の各実施形態のうち、第 1 乃至第 6 実施形態における温度調節器 1 は、加熱用ブロック 3 と冷却用ブロック 4 とが、薄板状の接合板 15 を介して結合されている。該接合板 15 は、両ブロック 3, 4 よりも熱伝導率の小さい材質により形成されている。この接合板 15 に用いられる材料としては、フッ素系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、シリコン樹脂等の合成樹脂、合成ゴム、ガラス、金属等が好適である。なお、両ブロック 3, 4 を接合板 15 よりも熱伝導率の大きい材質の合成樹脂で形成してもよい。

そして、図 1～3 に示す第 1 実施形態の温度調節器 1 の冷却機構 11 は、冷却用ブロック 4 内に長手方向に貫通形成された冷媒流路 16 と、不凍液冷却装置 17 と、循環ポンプ 18 を介して不凍液冷却装置 17 と冷媒流路 16 の供給口とを接続する配管 19 と、冷媒流路 16 の排出口と不凍液冷却装置 17 とを接続する配管 20 とを含む循環回路にて構成されている。冷却用ブロック 4 は、不凍液冷却装置 17 から供給される低温冷媒である不凍液が冷媒流路 16 の供給口から排出口まで流れる間に冷却される。なお、不凍液冷却装置 17 は、例えば、図 1 に

示されるような不凍液の貯槽 2 1 と該貯槽 2 1 の下部に設けた冷却器 2 2 を備えたものが使用できる。

図 4 に示される第 2 実施形態の温度調節器 1 の冷却機構 1 1 は、冷却用ブロック 4 内に長手方向に形成された挿通孔 3 1 に装着された有底状の金属管 3 2 と、
5 該金属管 3 2 の開口部から底部に亘って挿入された冷媒噴射管 3 3 と、気体冷媒冷却装置 3 4 と、気体冷媒冷却装置 3 4 と冷媒噴射管 3 3 とを接続する配管 3 5 と、金属管 3 2 の開口部と気体冷媒冷却装置 3 4 とを接続する配管 3 6 とを含む循環回路にて構成されている。冷却用ブロック 4 は、気体冷媒冷却装置 3 4 から供給されて冷媒噴射管 3 3 の先端から噴射された気体冷媒が、金属管 3 2 の底部
10 から開口部まで流れる間に冷却される。なお、気体冷媒冷却装置 3 4 は、例えば、図 4 に示されるような冷却器 3 7 を備えた投げ込みクーラーが使用できる。

図 5 に示される第 3 実施形態の温度調節器 1 の冷却機構 1 1 は、冷却用ブロック 4 内に長手方向に貫通形成された冷媒流路 4 1 と、低温ガス冷媒発生装置 4 2 と、低温ガス冷媒発生装置 4 2 の加熱部 4 3 と冷媒流路 4 1 の供給口とを接続する
15 配管 4 4 と、冷媒流路 4 1 の排出口に接続する排気配管 4 5 とを含んでいる。冷却用ブロック 4 は、加熱部 4 3 にて加熱されて気化した液化ガスが冷媒流路 4 1 の供給口から排出口まで流れる間に冷却される。なお、低温冷媒となる液化ガスは、例えば、図 5 に示されるように低温ガス冷媒発生装置 4 2 内の貯槽 4 6 に貯留されている。

20 図 6 に示される第 4 実施形態の温度調節器 1 の冷却機構 1 1 は、中実体に形成された冷却用ブロック 4 の背面に結合したペルティエ素子 5 1 である。なお、ペルティエ素子 5 1 は、通電により冷却する側を冷却用ブロック 4 に結合する。

なお、第 2、第 3、第 4 実施形態の温度調節器 1 は、還流用ブロック 5 を設けることができる。

25 これら第 1 乃至第 4 実施形態の温度調節器 1 は、接合板 1 5 の熱伝導率が両ブロックの熱伝導率よりも小さいから、両ブロック 3、4 間の熱の伝達速度を遅くできる。しかも、熱伝達速度は、接合板 1 5 の厚みや材質を変えることにより調節できる

これらの温度調節器 1 は、冷却用ブロック 4 を常時冷却しているものであるか

ら、ヒーター 7 を作動させない場合は、冷却用ブロック 4 からの冷熱によって加熱用ブロック 3 の温度を冷却用ブロック 4 の温度付近まで下げることができる。したがって、これらの温度調節器 1 は、加熱用ブロックを大気中で冷却する従来の温度調節器に比べて速やかに冷却でき、また、ヒーター 7 を作動させることにより、加熱用ブロック 3 を所望の温度に設定することができる。

しかも、これらの温度調節器 1 は、両ブロック 3, 4 間の熱の伝達速度が遅いから、加熱用ブロック 3 の温度上昇及び降下の速度が速く、また、加熱用ブロック 3 及び冷却用ブロック 4 の設定温度を長時間維持でき、従来よりも加熱及び冷却能力が高い。また、同様の理由により、温度調節範囲を広げることができ、冷媒の抜き取りや交換作業を要せず、冷却と加熱の切り換えが容易である。さらに、両ブロック 3, 4 が一体に結合されているため、構造が簡単で、衝撃や振動に強く、価格も安価で、寿命も長く、温度設定精度が高い。このため、無人で安心して加熱及び冷却操作を自動的に行えるので、プログラム式の有機合成装置の反応ブロックに適用可能である。

また、図 1 乃至図 6 に示すように、第 1 乃至第 4 実施形態の温度調節器 1 は、複数の加熱用ブロック 3 を冷却用ブロック 4 に結合しても、接合板 15 によって各加熱用ブロック 3 間の熱影響が少ない。このため、各加熱用ブロック 3 の設定温度間隔を拡げることができ、しかも、各加熱用ブロック 3 をそれぞれ異なる温度に設定することもでき、1 台の温度調節器 1 により、複数種類の独立した温度調節が同時に可能となる。また、構成がコンパクトであるため、恒温器や有機合成装置の温度調節部への利用価値が高く、自動機の温度調節部分に有効である。

さらに、還流用ブロック 5 を用いることにより、従来の還流塔を使用せずに気化成分の還流ができる。還流用ブロック 5 の温度は、冷却用ブロック 4 の温度付近まで冷却可能で、冷却用ブロック 4 を極低温まで冷却すれば、還流効率を高くできるため、コンパクトな構造ながら従来よりも還流能力が高い。したがって、温度調節器の構造が簡単になって振動に強くなるから、振盪攪拌しながら還流でき、コンビナトリアルケミストリー分野で利用される液相・固相合成装置の恒温部として便利である。

図 7 ～ 9 に示す第 5 実施形態の温度調節器 1 は、還流用ブロック 5 の挿通孔 1

4の内周壁に形成した周溝61にコイル状の金属製リング62を装着したものである。この実施形態では、挿通孔14に試験管2が挿通されると金属製リング62が撓み、図9に示すように、撓んだリング62が周溝61の壁面及び試験管2の外周壁にそれぞれ全周に亘って接触する。したがって、試験管2と腕部材13
5の内周壁との接触面積が大きくなり、試験管2への熱伝導率を高めて還流効率を向上させるとともに、保持状態の試験管2のがたつきを抑え、振盪攪拌作業がより有効になる。

また、図10に示される第6実施形態のように、試験管2への加熱効率を向上させるために、前記リング62と同様の金属製リング63を、加熱用ブロック3
10の保持穴6の内周壁に形成した周溝64に装着することもできる。なお、この場合、前記還流用ブロック5の周溝61にもリング62を装着してもよいことは勿論である。

これら第5、第6実施形態は、第1～第4実施形態の温度調節器に適用できることは勿論である。

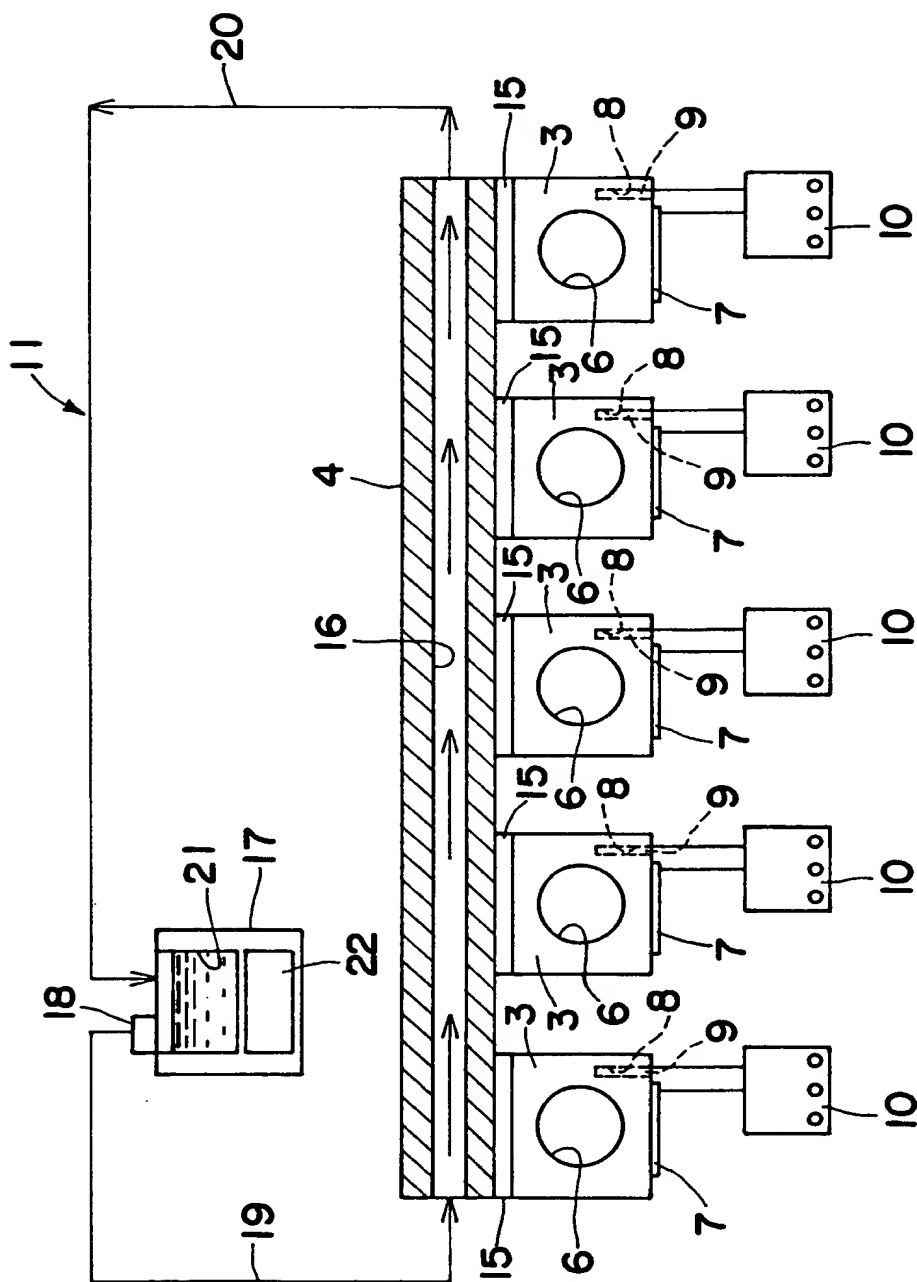
15 図11、12は本発明の第7実施形態を示すものである。この実施形態の温度調節器1は、複数の加熱用ブロック3と、冷却用ブロック4とを直接結合したものである。この実施形態の冷却用ブロック4は、加熱用ブロック3よりも熱伝導率の小さい材質、例えば、前記接合板15と同等の材質で形成されている。この
20実施形態の冷却用ブロック4は、第1～第4実施形態の接合板15と同様の作用効果を奏するものである。なお、第7実施形態は、前記第1実施形態と同様の冷却機構11を用いているが、第2乃至第4実施形態の冷却機構を用いることができることは勿論である。また、第5、第6実施形態を適用することも勿論である。

25 なお、上記各実施形態の温度調節器1は、還流用ブロックを設けなくても使用可能である。また、試料容器としては、試験管のほかに、例えば、マイクロチューブ、マイクロプレート、フラスコ等であってもよい。さらに、加熱用ブロックは、試料容器の種類によっては、試料容器を載置できるように、保持穴6を形成せずに上面をフラットに形成することができる。

請求の範囲

1. 試料容器の保持部と温度調節可能なヒーターとを備えた加熱用ブロックと、冷却機構を備えた冷却用ブロックと、両ブロック同士を結合する接合板とを含む
5 試料容器の温度調節器であって、前記接合板が、両ブロックよりも熱伝導率の小さい材質で形成されている試料温度調節器。
2. 複数個の加熱用ブロックが前記冷却用ブロックに結合されている請求項 1 記載の試料温度調節器。
3. 前記冷却用ブロックに、前記試料容器の上部が接触する還流用ブロックを設
10 けた請求項 1 又は 2 記載の試料温度調節器。
4. 試料容器の保持部と温度調節可能なヒーターとを備えた加熱用ブロックと、冷却機構を備えた冷却用ブロックとを含み、両ブロック同士が直接結合している試料容器の温度調節器であって、前記冷却用ブロックが、前記加熱用ブロックよりも熱伝導率の小さい材質で形成されている試料温度調節器。
- 15 5. 複数個の加熱用ブロックが前記冷却用ブロックに結合されている請求項 4 記載の試料温度調節器。
6. 前記冷却用ブロックに、前記試料容器の上部が接触する還流用ブロックを設けた請求項 4 又は 5 記載の試料温度調節器。

FIG. 1
I





7

8

9

10

2 / 10

FIG.2

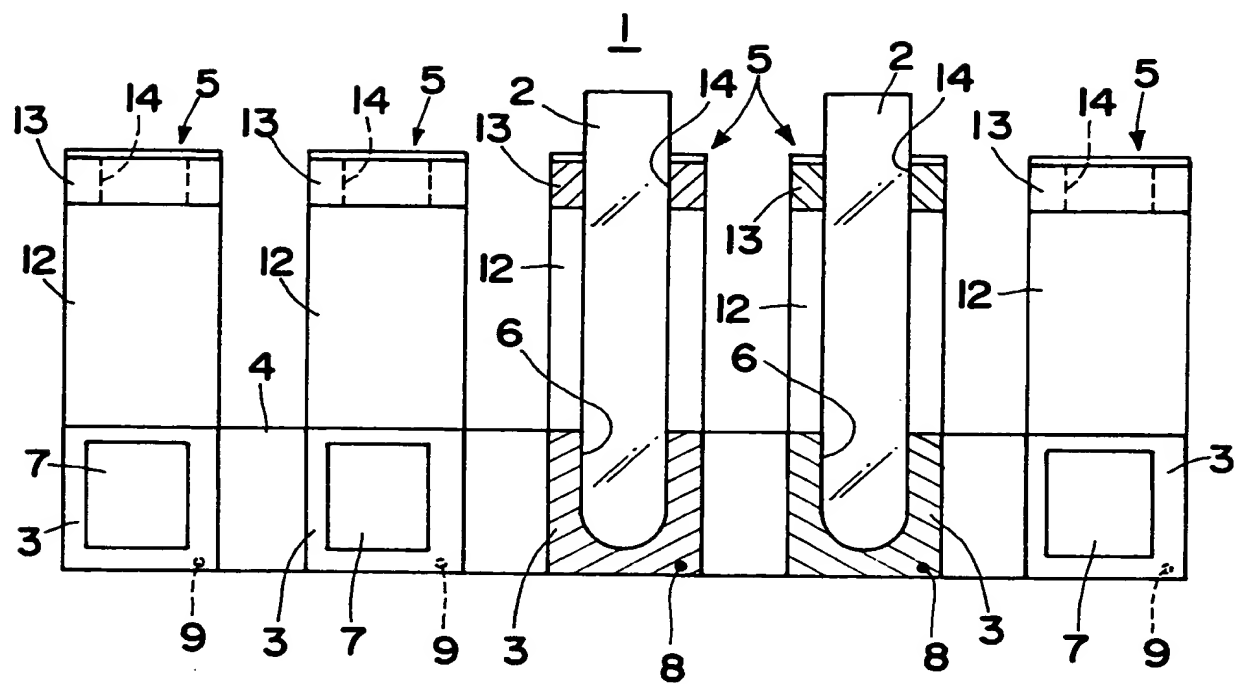
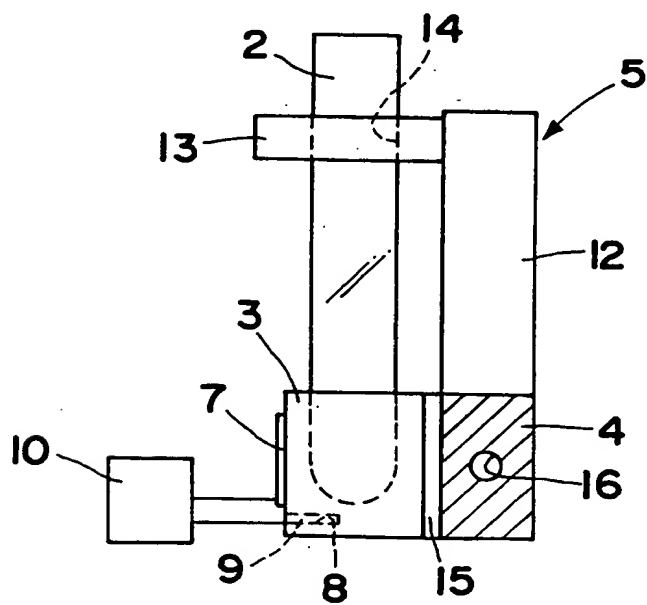


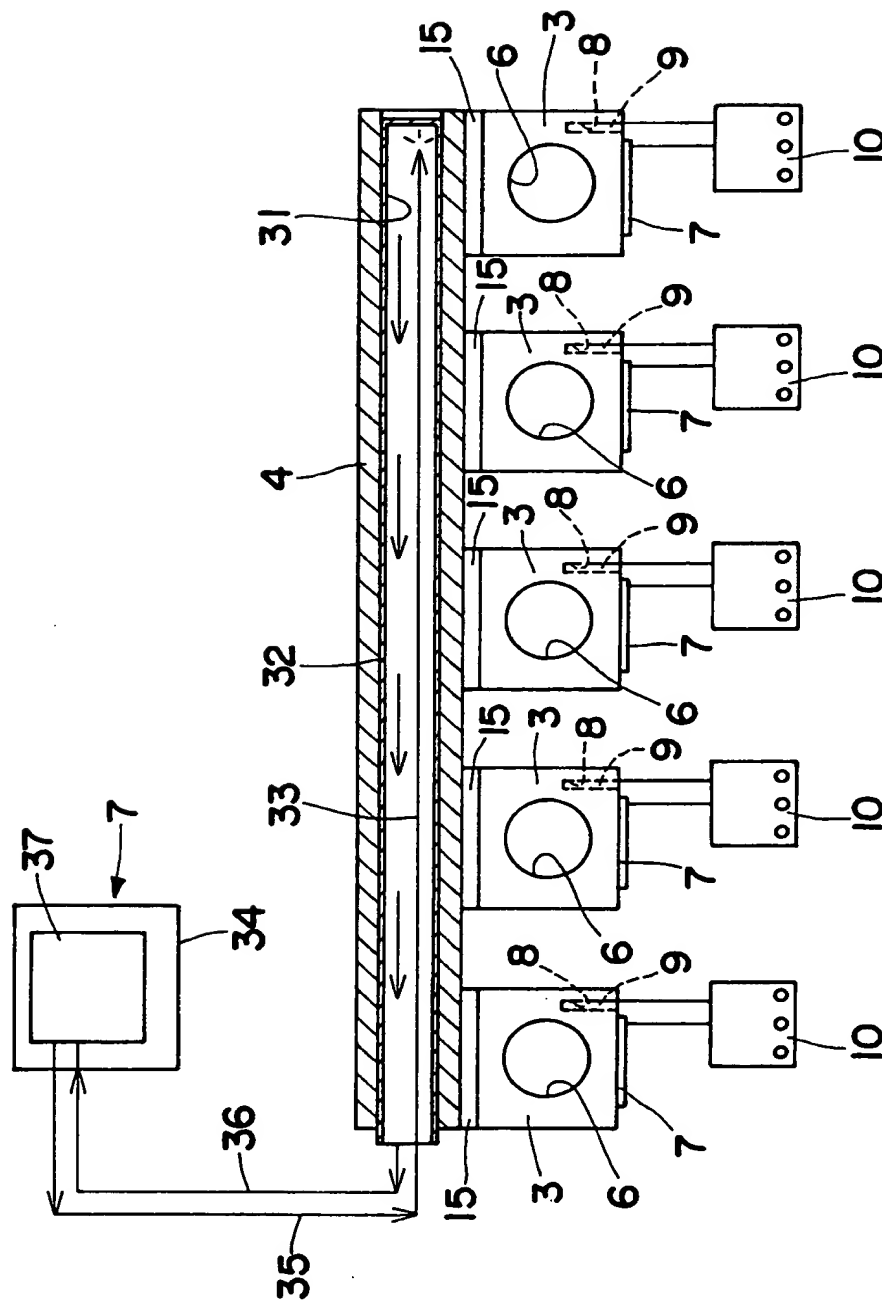
FIG. 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

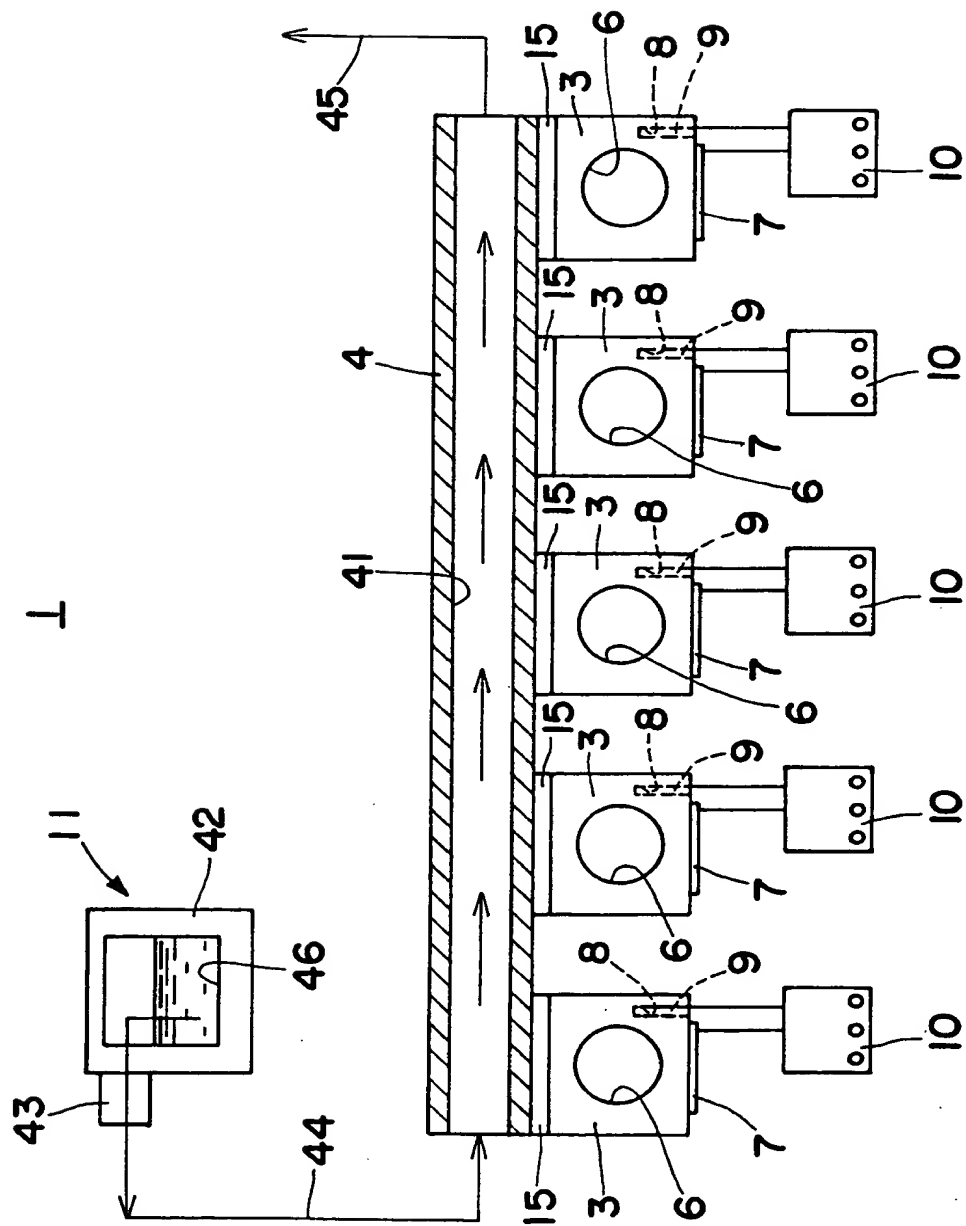
FIG. 4

I



THIS PAGE BLANK (USPTO)

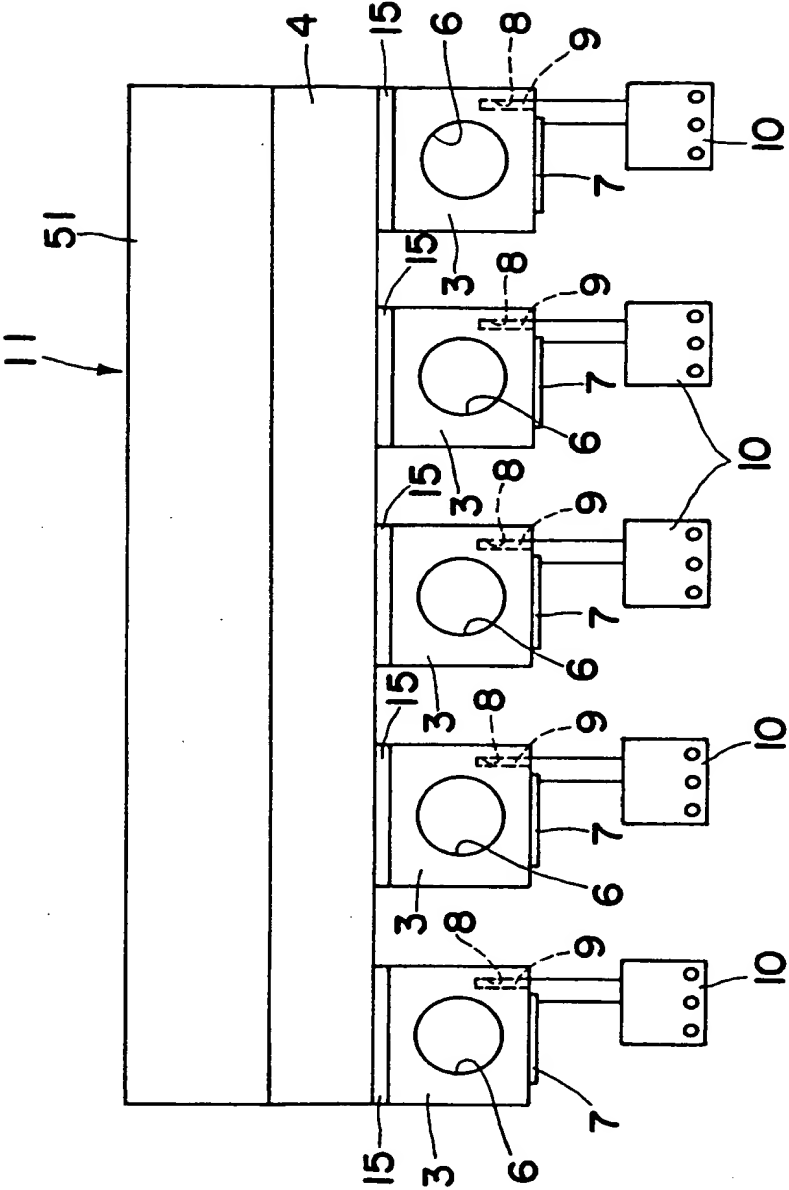
FIG. 5



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 6

1

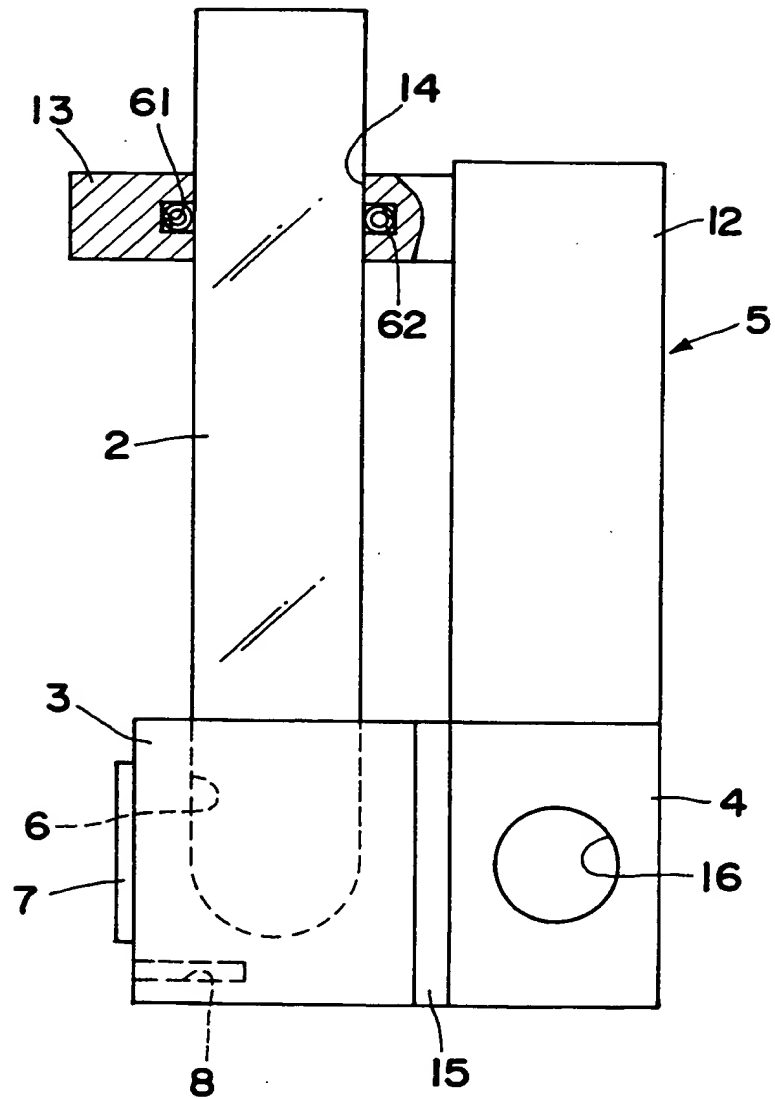


THIS PAGE BLANK (USPTO)

6/10

FIG. 7

⊥



THIS PAGE BLANK (USPTO)

7/10

FIG. 8

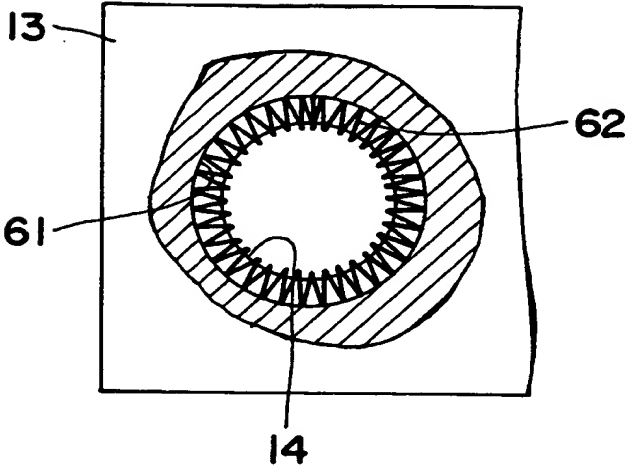
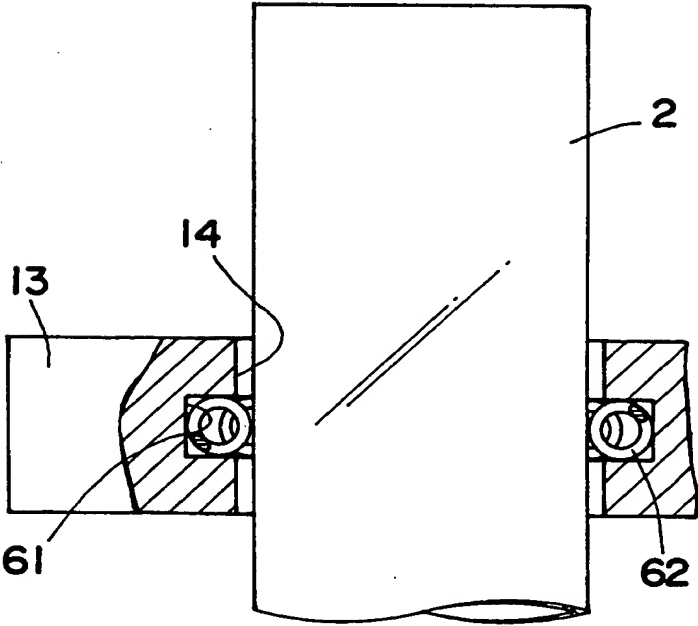
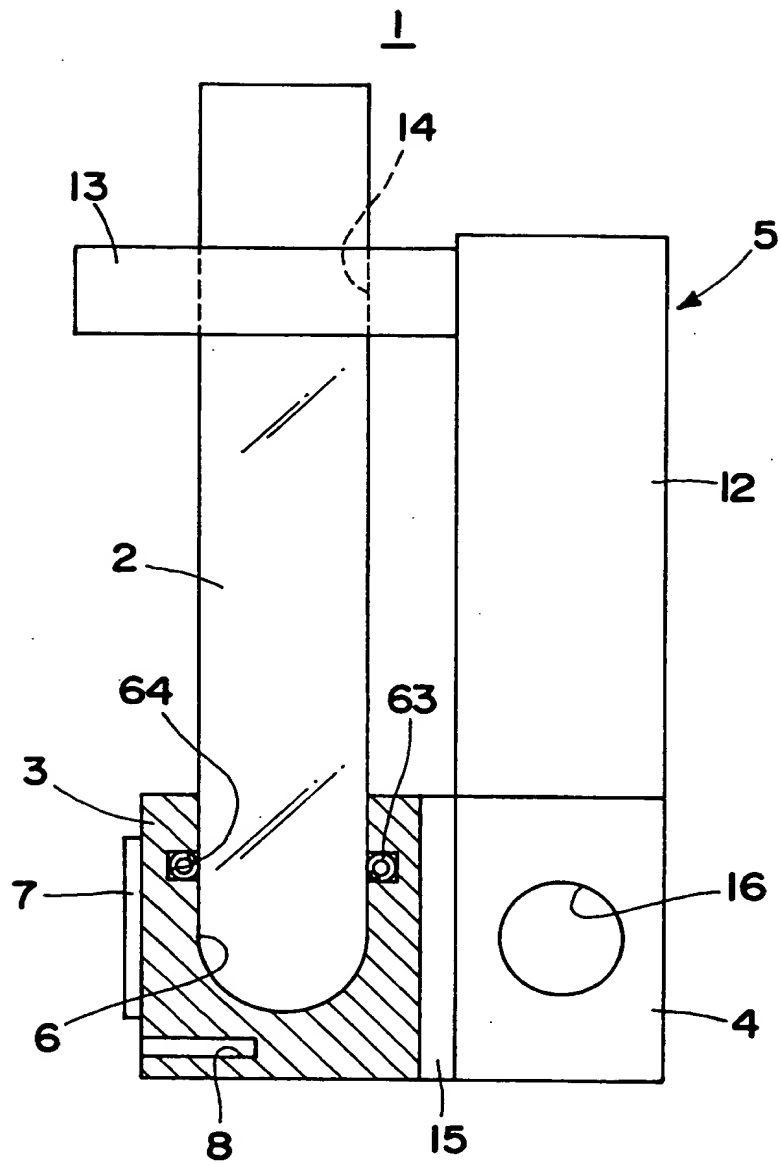


FIG. 9



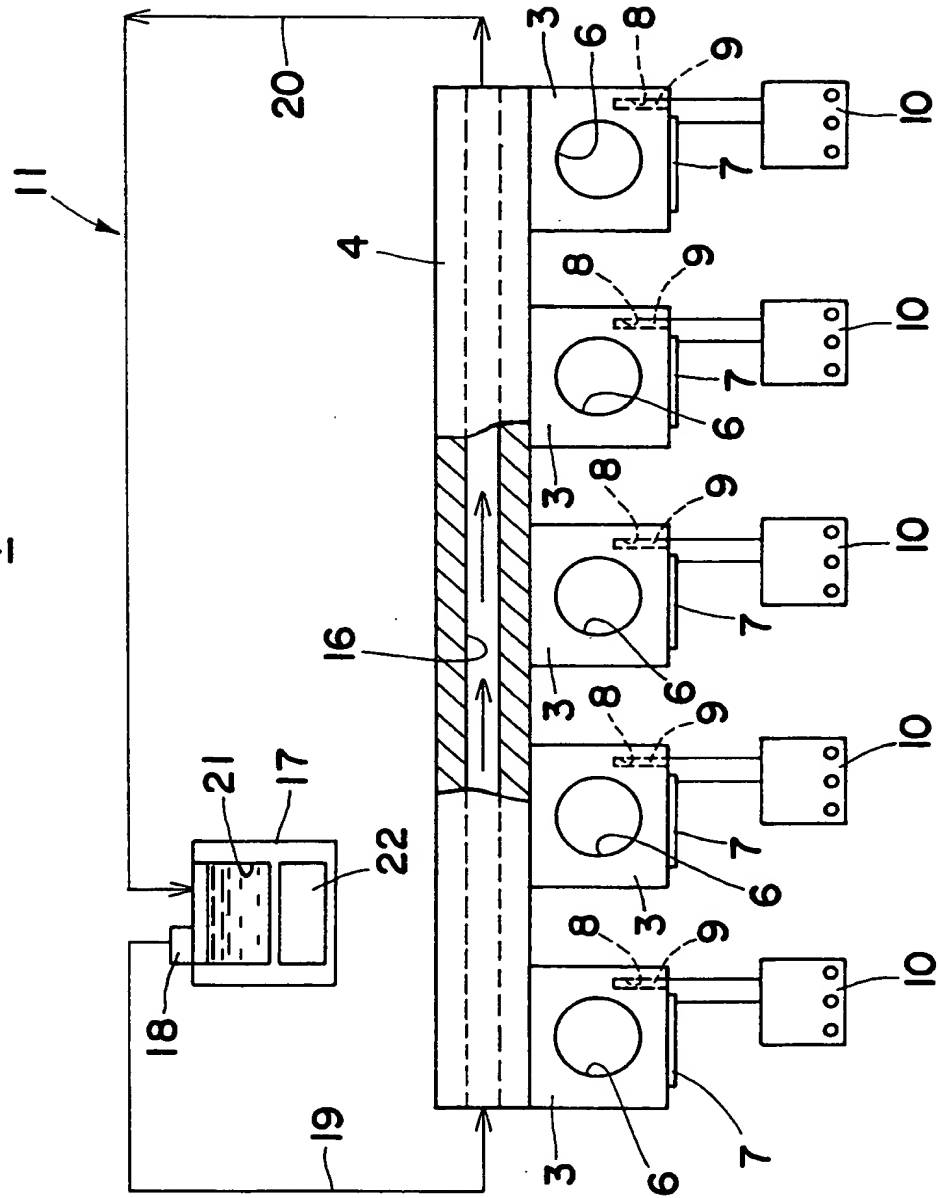
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 10



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG.11
I



THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/08265

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G05D23/19

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G05D23/00-23/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1998	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 06-335633, A (Aisin Seiki Co., Ltd. & Tekunoro Kogyo K.K.), 06 December, 1994 (06.12.94), page 2, left column, lines 45 to 46; page 2, right column, lines 31-49; page 3, left column, lines 37-48; Fig. 1 (Family: none)	1, 2, 4, 5
Y	US, 5475610, A (The Parkin-Elmer Corporation), 12 December, 1995 (12.12.95) & US, 5282543, A & US, 5602756, A & US, 5710381, A & US, 6015534, A & JP, 06-233670, A	1, 2, 4, 5
Y	JP, 08-117590, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 14 May, 1996 (14.05.96), page 2, right column, line 37 to page 3, left column, line 18 (Family: none)	1, 2, 4, 5
Y	JP, 10-275582, A (JEOL LTD.), 13 October, 1998 (13.10.98), page 2, left column, lines 30 to 36; Fig. 2 (Family: none)	1, 2, 4, 5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
09 January, 2000 (09.01.00)Date of mailing of the international search report
16 January, 2001 (16.01.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/08265

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 09-196871, A (Rigaku Corporation), 31 July, 1997 (31.07.97), Fig. 1 (Family: none)	1,2,4,5
A	JP, 08-54358, A (Rigaku Corporation), 27 February, 1996 (27.02.96) (Family: none)	1,2,4,5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 G05D23/19

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 G05D23/00-23/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-1998
 日本国実用新案登録公報 1996-1999
 日本国登録実用新案公報 1994-1999

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 06-335633, A (アイシン精機株式会社&テクノロ工業株式会社), 6. 12月. 1994 (06. 12. 94), 2 頁左欄45-46行&2頁右欄31-49行&3頁左欄37-48 行&図1 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 5
Y	US, 5475610, A (The Parkin-Elmer Corporation), De c. 12. 1995 (12. 12. 95) & US, 5282543, A & US, 5602756, A & US, 5710381, A & U S, 6015534, A & JP, 06-233670, A	1, 2, 4, 5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 01. 00

国際調査報告の発送日

16.01.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

千馬 隆之



3H

8009

電話番号 03-3581-1101 内線 3314

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 08-117590, A (三洋電機株式会社), 14. 5 月. 1996 (14. 05. 96), 2頁右欄37行-3頁左欄1 8行 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 5
Y	JP, 10-275582, A (日本電子株式会社), 13. 10 月. 1998 (13. 10. 98), 2頁左欄30-36行&図2 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 5
A	JP, 09-196871, A (理学電機株式会社), 31. 7 月. 1997 (31. 07. 97), 図1 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 5
A	JP, 08-54358, A (理学電機株式会社), 27. 2月. 1996 (27. 02. 96) (ファミリーなし)	1, 2, 4, 5



EP US

PCT

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第 40、41 条)
[PCT 18 条、PCT 規則 43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 PCT0006	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記 5 を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/08265	国際出願日 (日.月.年) 24.11.00	優先日 (日.月.年) 26.11.99
出願人 (氏名又は名称) 有限会社 アイラー千野		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第 41 条 (PCT 18 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第 47 条 (PCT 規則 38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)